

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-220625
(43)Date of publication of application : 10.08.1999

(51)Int.Cl. H04N 1/403
G06T 1/00

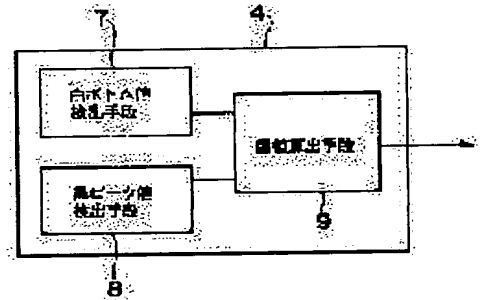
(21)Application number : 10-020043
(22)Date of filing : 30.01.1998
(71)Applicant : FUJITSU LTD
(72)Inventor : CHIBA HIROTA
SAKAI KENICHIRO
NODA TSUGUO

(54) IMAGE READER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain correct binarization even in the presence of large fluctuations of the read-out value of a white part generated due to sensor sensitivity variations or light source variations in a scanner or facsimile equipment or the like.

SOLUTION: At the time of optically converting a character and an image into a reading electric signal, a white bottom value being the minimum value in the input data of a reference white part is detected by a white bottom value detecting means 7, and a black peak value being the maximum value in the input data of a reference black part is detected by a black peak value detecting means 8. Then, a threshold value S is generated based on the white bottom value WB and the black peak value with an expression $S = \alpha \times WB (0 < \alpha < 1)$, or $S = \alpha \times (WB - BP) + BP (0 < \alpha < 1)$ by a threshold calculating means 9. The generated threshold is equal to the white bottom value or less, to ensure binarization.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.09.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.03.2005
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

特開平11-220625

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月10日

(51) IntCl⁹

識別記号

F I

H 0 4 N 1/403

H 0 4 N 1/40

I 0 3 A

G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/64

4 0 0 K

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-20043

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月30日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 千葉 広隆

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 酒井 憲一郎

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 野田 嗣男

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 弁護士 遠山 勉 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像読取り装置

(57) 【要約】

【課題】 スキャナやファクシミリ等において、センサの感度ばらつきや光源のばらつきなどで発生する白部の読取り値の変動が大きい場合にも正しい2値化が行えるようにすること。

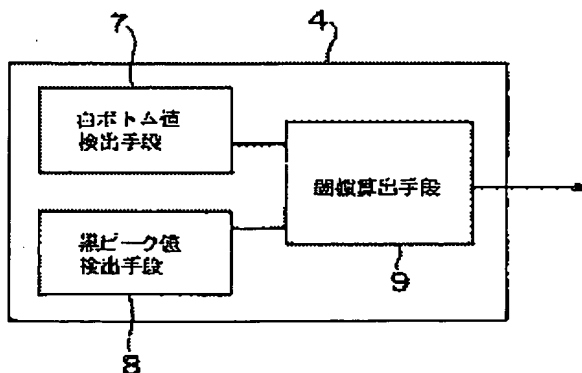
【解決手段】 文字・画像を光学的に読取り電気信号に変換するにあたり、基準白部の入力データの内、その最小値である白ボトム値を白ボトム値検出手段7で検出し、基準黒部の入力データの内、その最大値である黒ピーク値を黒ピーク値検出手段8で検出し、白ボトム値WBと、黒ピーク値とに基づき、閾値算出手段9により、閾値Sを以下の式

$$S = \alpha \times WB \quad (0 < \alpha < 1) \quad \text{あるいは}$$

$$S = \alpha \times (WB - BP) + BP \quad (0 < \alpha < 1)$$

にて生成する。生成した閾値は、白ボトム値を上回ることがなく、2値化をより確実とする。

閾値生成部の詳細ブロック図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被読取り媒体上の文字・画像を光学的に読取り電気信号に変換する画像読取り装置において、読み取った基準とすべき白部の入力データの内、その最小値

$$S = \alpha \times WB$$

にて生成する閾値算出手段と、

を有する閾値生成部、を備えたことを特徴とする画像読取り装置。

【請求項2】 前記閾値生成部は、

読み取った基準とすべき黒部の入力データの内、その最大値である黒ピーク値を検出する黒ピーク値検出手段を有し、

閾値生成部の閾値算出手段は、白ボトム値検出手段で検出した白ボトム値WBと、黒ピーク値検出手段で検出した黒ピーク値BPとに基づき、閾値Sを以下の式

$$S = \alpha \times (WB - BP) + BP \quad (0 < \alpha < 1)$$

にて生成することを特徴とする請求項1記載の画像読取り装置。

【請求項3】 前記閾値生成部は、

基準とすべき黒ピーク値として、予め設定したデータを保持する黒ピーク値保持手段を有し、

閾値生成部の閾値算出手段は、白ボトム値検出手段で検出した白ボトム値WBと、黒ピーク値保持手段に保持した黒ピーク値BPとに基づき、閾値Sを以下の式

$$S = \alpha \times (WB - BP) + BP \quad (0 < \alpha < 1)$$

にて生成することを特徴とする請求項1記載の画像読取り装置。

【請求項4】 基準とすべき入力データのレベル補正をするレベル補正手段を備えたことを特徴とする請求項1から3いずれかに記載の画像読取り装置。

【請求項5】 基準とすべき入力データの使用領域を画定する領域指定手段を備えたことを特徴とする請求項1から4いずれかに記載の画像読取り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、スキャナやファクシミリ等の画像入力装置。具体的には、紙などの被読取り媒体上の文字や画像を光学的に読取り、電気信号に変換してデジタル化して表示や伝送を行う装置に適用される画像入力装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、画像読取回路として、特開昭63-296557号公報に記載された画像読取回路が知られている。

【0003】 この公報による装置の概要は、図11に示した通りであり、画像読取り部31と、この画像読取り部31で読み取った文字や画像の入力アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換部32と、入力原稿のIライン読取りに基づく読取り値のピーク値（アナログ信号）を検出して保持し、A/D変換部に与えるピーク

小値である白ボトム値を検出する白ボトム値検出手段と、

この白ボトム値検出手段で検出した白ボトム値WBに基づき、閾値Sを以下の

$$(0 < \alpha < 1)$$

保持部33と、A/D変換部32から出力されるデジタルデータを白データと黒データとに2値化する画像処理部34とを備えた構成である。

【0004】 そして、ピーク保持部で保持された入力データのピーク値は、A/D変換部でA/D変換する際の、ダイナミックレンジを決定するために使用される。一方、画像処理部では、2値化のための基準値を必要とするが、この従来の装置では、ピーク保持部で保持したピーク値を基準に、2値化のための判定基準である閾値を決定している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 この従来の装置によると、入力原稿のIライン読取りに基づく読取り値のピーク値を基準として閾値が決定されるので、画像読取り部のセンサの感度ばらつきや光源のばらつきなどで発生する白部の読取り値の変動が大きき場合、図12のように、本来の白の入力データが閾値を下回り、黒であると誤判定されることが生じ、正しく2値化が行われないという問題があった。

【0006】 本発明は、センサの感度ばらつきや光源のばらつきなどで発生する白部の読取り値の変動が大きき場合にも正しい2値化が行える画像入力装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、以上のような課題を解決するため、次のような手段をとった。

（1）すなわち、本発明は、被読取り媒体上の文字・画像を光学的に読取り電気信号に変換する画像読取り装置において、読み取ったデータの2値化のための閾値を決定するにあたり、基準とすべき白部の読取りデータの最小値を閾値決定要素の少なくとも一つとして採用したのである。

【0008】 より具体的には、画像読取り装置において、読み取った基準とすべき白部の入力データの内、その最小値である白ボトム値を検出する白ボトム値検出手段と、この白ボトム値検出手段で検出した白ボトム値WBに基づき、閾値Sを以下の式

$$S = \alpha \times WB \quad (0 < \alpha < 1) \quad \dots (1)$$

にて生成する閾値算出手段と、を有する閾値生成部を備えた。

【0009】 ここで、被読取り媒体とは、紙や布等文字、絵や写真などの画像を記録した記録媒体であり、要は、光学的に読取りの可能な情報を記録できる媒体のことである。

【0010】 閾値Sの生成のためには、基準とすべき白

を読み込ませる。すると、白ボトム検出手段が白ボトム値を検出する。この白ボトム値を基準に、閾値を前記

(1)式に従って生成する。 α は例えば1/2とし、1より小さい値であるから、(1)式により設定した閾値は必ず白ボトム値を下回る。よって、読取り値に変動があっても、従来に比較して白部の読取り信号が閾値を下回って黒と判定されるおそれが少ない。

【0011】(2-1)本発明では、閾値決定要素とし

$$S = \alpha \times (WB - BP) + BP \quad (0 < \alpha < 1) \quad \dots (2)$$

にて生成する。

【0012】ここでは、閾値Sの生成のために、基準とすべき白を読み込ませるだけでなく、基準とすべき黒を読み込ませる。すると、白ボトム検出手段が白ボトム値を検出するとともに黒ピーク検出手段が黒ピーク値を検出する。この白ボトム値と黒ピーク値を基準に、閾値を前記(2)式に従って生成する。 α は例えば1/2とする。(2)式によれば、設定した閾値は必ず白ボトム値を下回るとともに黒ピーク値を上回る。よって、読取り値に変動があっても、従来に比較して白部の読取り信号が閾値を下回って黒と判定されるおそれが少なく、また、黒が白と判定されることもない。

【0013】(2-2)さらに、基準とすべき黒部データを読みとるのではなく、予め経験的に定めておくようにしてもよい。すなわち、前記閾値生成部として、基準とすべき黒ピーク値として、予め設定したデータを保持する黒ピーク値保持手段を設け、閾値生成部の閾値算出手段では、白ボトム値検出手段で検出した白ボトム値WBと、黒ピーク値保持手段に保持した黒ピーク値BPとに基づき、閾値Sを上記の式(2)にて生成する。

【0014】前記(2-1)のように、基準とすべき黒を読み込むことをせず、黒ピーク値を経験的に定めることが可能である。

(3)また、基準とすべき入力データのレベル補正をするレベル補正手段を備えたとよい。前記基準としべき白部、黒部の読み込みにあたり、読み込んだ入力データのレベル補正をして、ノイズを除去する。これにより、ノイズに左右されずに閾値を定めることができる。

【0015】この種のレベル補正としては、センサや照明などの感度ばらつきを、予め読み込んだ白黒入力レベルで補正するシェーディング補正処理がある。シェーディング補正処理を行うことで、センサ全領域にわたり入力のダイナミックレンジを拡大する効果がある。

【0016】(4)さらに、基準とすべき入力データの使用領域を画定する領域指定手段を備えることも可能である。これにより、領域以外のノイズを排除できる。

(5)以上の構成は可能な限り相互に組み合わせることができる。また、本発明では、以下に述べる構成を備えることも可能である。

【0017】本発明には、以下の構成をさらに追加することも可能である。すなわち、読みとった入力データを

て、白部読取りデータの最小値だけでなく、黒部読取りデータをも取り入れるとよい。すなわち、前記閾値生成部として、読み取った基準とすべき黒部の入力データの内、その最大値である黒ピーク値を検出する黒ピーク値検出手段を設け、閾値生成部の閾値算出手段では、白ボトム値検出手段で検出した白ボトム値WBと、黒ピーク値検出手段で検出した黒ピーク値BPとに基づき、閾値Sを以下の式

10 保持する入力データ保持部を備え、この入力データ保持部に保持したデータから、前記閾値生成部が入力データが白か黒かを決定するための2値化閾値を生成するようにする。

【0018】

【発明の実施の形態】図1から図6に本発明の実施例1を示す。図1、図2は本発明による画像読取り装置のブロック図である。

【0019】図1に示したように、本装置は、被読取り媒体上の文字や画像を光学的に読取り電気信号に変換する画像読取り部1と、画像読取り部1から出力される画像信号を2値化する画像信号処理部2と、ライン読取り時の画像読取り部から白部、黒部の入力データを保持する入力データ保持部としてのラインデータ保持部3と、ラインデータ保持部3のデータから2値化閾値を生成して画像信号処理部2へ与える閾値生成部4とを備えている。

【0020】画像読取り部1はセンサ部5とA/D変換部6からなり、センサ部5で読み取った読取り対象の文字・画像信号をA/D変換部6でデジタル化して出力する(例えば8bitの場合、白が255、黒が0の出力となる)。センサ部5は、いわゆるラインセンサと呼ばれ、画像に対し光を当てる直線状の発光部、画像からの反射光を受けるCCDなどからなる直線状の発光部からなり、公知のファクシミリ等に使用されている。

【0021】閾値生成部4は、白部の入力データのみを使用する場合と、黒部の入力データをも使用する場合とがある。白部の入力データのみを使用する場合、閾値生成部4は、図2に示したように、読み取った基準とすべき白部の入力データの内、その最小値である白ボトム値を検出する白ボトム値検出手段7と、この白ボトム値検出手段7で検出した白ボトム値WBに基づき、閾値Sを以下の式

$$S = \alpha \times WB \quad (0 < \alpha < 1) \quad \dots (1)$$

にて生成する閾値算出手段9と、を有する。

【0022】例えば、図3は入力波形と決定される閾値の関係を示したグラフであるが、この図3に示したように、黒入力レベルの変動が少なく、0レベルに入力される画像読取り部の場合、用紙が変わっても文字の黒は、全て0とみなすことができる。そこで、このような場合、白部の入力データのみを使用する。入力データ保持

部3ではデジタル出力された白部の1ライン分の入力データを保持し、この入力データを閾値生成部4に渡す。閾値生成部4では、入力データ部で保持された入力データを使用して閾値を生成し、画像処理部2に渡す。

【0023】すなわち、基準となる白地の紙などを読み込ませ、入力データ保持部でその入力データを保持し、白ボトム値検出手段で白部入力データの内の最小値である白ボトム値(WB)を検出し、前記式(1)に従い、閾値Sを求める。

【0024】閾値 $S = \alpha \times WB$ ($0 < \alpha < 1$)である

$$S = \alpha \times (WB - BP) + BP \quad (0 < \alpha < 1) \quad \dots (2)$$

にて生成する。

【0026】まず、基準とすべき用紙下地(白部)と黒部を読み込んで閾値を生成する。白部としては、何も記載していない真っ白な紙、黒部としては全面を黒で塗った紙が望ましい。なお、用紙黒部がセンサ全領域に取得できない場合は、別途用意した黒基準用紙(全面黒)の黒部の入力データを入力対象の用紙黒部の入力とみなす。これは、図示しないが、本発明において、経験的に予め定めた黒ピーク値(を含む黒データ)を保持する黒ピーク値保持手段ということができる。

【0027】入力データ保持部ではデジタル出力された白部、黒部の1ライン分の入力データを保持し、この入力データを閾値生成部4に渡す。閾値生成部4では、入力データ部で保持された入力データを使用して(2)式に従い閾値を生成し、画像処理部2に渡す。

【0028】これを、フローチャートで説明すると、図4で示したように、まず、用紙黒部の入力が可能かどうか判定し(S1)、可能であれば黒部を1ライン分読取り、保存する(S2)。黒部入力が可能でない場合は、黒ピーク値保持手段に予め記憶しておいた、別途用意した黒基準用紙(全面黒)の黒部の入力データを入力対象の用紙黒部の入力の代用とし、黒部ラインとして保持する(S3)。

【0029】S2、S3の後、基準用紙の白部を1ライン読取り、白部ラインとして保存する(S4)。その後、黒部、白部のデータから式(1)または(2)式に従い閾値を生成する(S5)。なお、最初に白部データを読み込み、その後に黒部データを読み込むようにしてもよい。

【0030】閾値を生成した後は、その後は、画像読取りを図5のように行う。すなわち、画像読取り部1で文字・画像を読取り、生成した閾値を基準に2値化処理部2で2値化処理を行う(S10)。そして、この処理を用紙の読取りが完了するまで行う(S11)。

$$Y(i) = 255 X(i) / WW(i)$$

変換された画信号は実施例1と同様に処理させる。下地(白部)と黒部を読み込んだ時、データ保持部3ではデジタル出力された1ライン分の出力を保持し、この入力データを閾値生成部4に渡す。

から、白レベルを超えることがなく、2値化閾値を生成することができる。次に、白部だけでなく黒部をも閾値の生成に使用する場合について説明する。

【0025】この場合、図2に示したように、前記閾値生成部4として、読み取った基準とすべき黒部の入力データの内、その最大値である黒ピーク値を検出する黒ピーク値検出手段8を設け、閾値生成部4の閾値算出手段9では、白ボトム値検出手段7で検出した白ボトム値WBと、黒ピーク値検出手段で検出した黒ピーク値BPと

に基づき、閾値Sを以下の式

【0031】図6は入力波形と決定される閾値の関係を示したグラフである。黒入力レベルが変動している(フラットではない)、もしくは、0レベルに入力されない画像読取り部の場合、下地入力の最低値の白ボトム値(WB)と黒入力最大値の黒ピーク値(BP)を使用して閾値を、上記式(2)により生成する。白ボトム値(WB)、黒ピーク値(BP)を使用することで常に正しい2値化閾値が行える(以上請求項目第3項)。

【0032】次に、実際の画像の読み込み処理では、画像処理部が閾値生成部の閾値を使用して画像読取り部からのデジタル画信号を2値化する。この場合、閾値生成部で生成される閾値が下地(白部)と黒部を読み込んだ入力データから生成されるため、正しく2値化が行われる。図7に本発明の実施例2を示す。図7は本発明による画像読取り装置のブロック図を示している。被読取り媒体上の画像を光学的に読取り電気信号に変換する画像読取り部1と、画像読取り部から出力される画像信号をレベル補正手段としてのシェーディング補正部10で補正した後に2値化を行う画像信号処理部2と、ライン読取り時にシェーディング補正後の入力データ値を保持する入力データ保持部3と、入力データ保持部の入力データから2値化閾値を生成し画像信号処理部2に与える閾値生成部4とを備えている。

【0033】画像読取り部はセンサ部5とA/D変換部6からなり、読取り対象の画信号をデジタル化して出力する(例えば8bitの場合、白が255、黒が0の出力となる)。画像読取り部1の出力はシェーディング補正部10で面むらなどの影響を取り除いた出力に変換される。予め読み込んだ下地値を白シェーディング補正值として保存し、入力された入力画信号は常に下の(3)式により変換され出力される。

【0034】

入力画信号 : $X(i)$ 、補正後の信号 : $Y(i)$

白シェーディング補正值 : $WW(i)$

..... (3)

【0035】閾値生成部4では、入力データ部で保持された入力データを使用して閾値を生成し、画像処理部2に渡す。閾値生成部4においては、白部入力データを使用して式(1)にて閾値を生成する場合と、黒部入力デ

ータをも併せて使用して式(2)にて閾値を生成する場合とがあることは先に述べた通りである。

【0036】画像処理部2では、閾値生成部4の閾値を使用して画像読取り部1からのデジタル画信号を2値化する。ここでは、白シェーディング補正の処理を示したが、黒シェーディング補正を同様に行ってもよい。

【0037】図8から図10に本発明の第3の実施例を示す。図8のように、読み込み対象の用紙が画像読取り部の読取り領域より短い場合には、ライン入力データ値を求めても対象外の部分が選択され正しい閾値を生成できない。そこで、基準とすべき入力データの使用領域を画定する領域指定手段としての有効領域指定部21で、予め指定されたライン上の限定された場所のデータのみを入力データ値として使用し閾値を生成することで、画像読取り部のライン長より短い用紙でも最適な2値化閾値を生成することができる。本発明によると、センサや照明などの影響による感度ばらつきが発生するセンサの入力データであっても用紙の下地の入力レベルの最低値(白ボトム:WB)、および必要に応じ、黒部の入力レベルの最高値(黒ピーク値:BP)を予め入力して基準値として保持する。なお、用紙黒部がセンサ全領域に取得できない場合には、別途用意した黒基準用紙(全面黒)の黒部の入力データを入力対象の用紙黒部の入力とみなす。この基準値から閾値を生成することで、決定される閾値が白、黒レベルを超えることはなく、常に正しい2値化が行える。

【0038】さらに、本発明では、センサや照明などの感度ばらつきを、予め読み込んである白黒入力レベルで補正するシェーディング補正処理する。シェーディング補正処理を行うことで、センサ全領域にわたり入力のダイナミックレンジを拡大する効果がある。シェーディング補正処理の用紙の下地の入力レベルの最低値(白ボトム:WB)、および、必要に応じて黒部の入力レベルの最高値(黒ピーク値:BP)を予め入力して基準値として保持する。なお、用紙黒部がセンサ全領域に取得できない場合には、別途用意した黒基準用紙(全面黒)の黒部の入力データを入力対象の用紙黒部の入力とみなす。この基準値から閾値を生成することで、決定される閾値が白、黒レベルを超えることがない2値化だけでなく、ディザを用いた(ある面積で複数の2値化の閾値を組み合わせて定義したもの)多値化処理についても常に正しい閾値で処理が行える。

【0039】具体的には、黒部入力の変動が大きい場合には、閾値生成部で生成される閾値は、式(2)に示したように、

$$\text{閾値 } S = \alpha \times (\text{白ボトム値} - \text{黒ピーク値}) + \text{黒ピーク値} \quad (0 < \alpha < 1)$$

により生成することにより、白、黒レベルを超えない最適な閾値を生成することができる。特に、 $\alpha = 0.5$ の場合が白、黒レベルに対して最大のマージンを設定した

場合相当する。

【0040】黒入力レベルの変動が少なく、0レベル(グランドレベル)に輸入される画像読取り部の場合、用紙の種類がかわっても文字の黒部は常に0とみなすことができる。そこで、閾値生成部で生成される閾値を、式(1)、閾値 $S = \alpha \times \text{白ボトム値}$ ($0 < \alpha < 1$)により生成することにより、白、黒レベルを超えない最適な閾値を生成することができる。この場合も、 $\alpha = 0.5$ の場合が白、黒レベルに対して最大のマージンを設定した場合に相当する。

【0041】読み込み対象の用紙が画像読取り部のライン長より短い場合には、白ボトム値を求めても対象外の部分が選択されてしまう。予め指定された1ライン上の限定された場所のデータの白ボトム値を使用して閾値を生成することで、画像読取り部のライン長より短い用紙でも最適な2値化閾値を生成することができる。

【0042】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、画像入力装置において、センサの感度ばらつきや光源のばらつきなどで発生する読取り値の変動が大きい場合、センサのラインの入力値を保持し、この値を基準値にて閾値を決定することで、決定される閾値が白、黒レベルを超えることがなく、常に正しく2値化を行うことができる画像入力装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一例を示すブロック図

【図2】閾値生成部の詳細ブロック図

【図3】(1)式による閾値生成を示すグラフ図

【図4】閾値生成の手順を示すフローチャート図

【図5】生成した閾値で2値化をする場合のフローチャート図

【図6】(2)式による閾値生成を示すグラフ図

【図7】入力データのレベル補正をする場合のブロック図

【図8】入力の有効領域を指定する場合の例を示した概念図

【図9】有効領域を指定した場合のグラフ図

【図10】有効領域を指定した場合のブロック図

【図11】従来例を示したブロック図

【図12】従来例における閾値生成を示すグラフ図

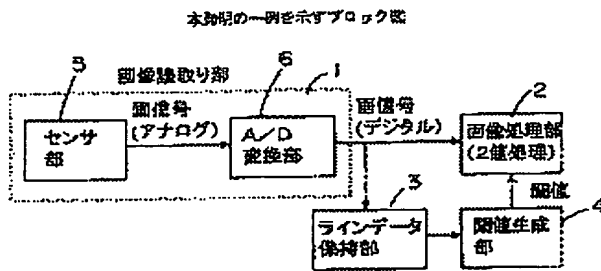
【符号の説明】

- 1・・・画像読取り部
- 2・・・画像信号処理部
- 3・・・入力データ保持部(ラインデータ保持部)
- 4・・・閾値生成部
- 5・・・センサ部
- 6・・・A/D変換部
- 7・・・白ボトム値検出手段
- 8・・・黒ピーク値検出手段
- 9・・・閾値算出手段

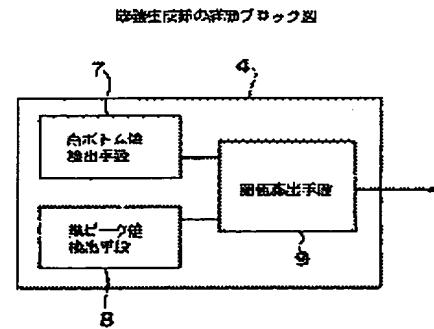
10・・・レベル補正手段(シェーディング補正部)

21・・・領域指定手段(有効領域指示部)

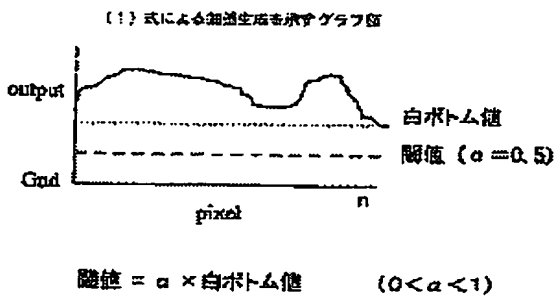
【図1】



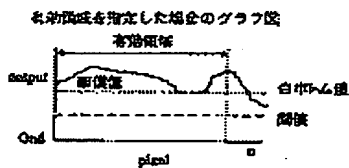
【図2】



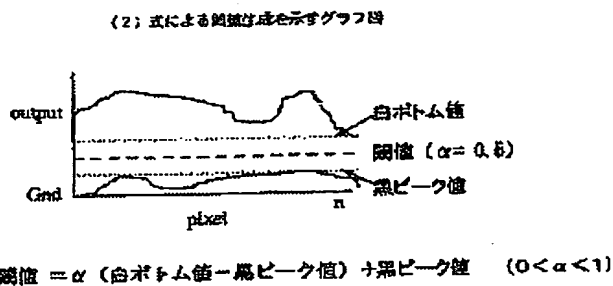
【図3】



【図9】

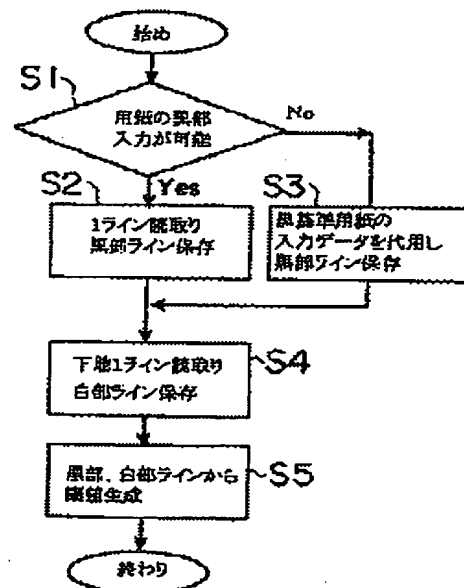


【図6】

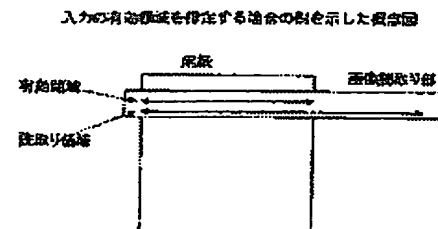


【図4】

閾値生成の手順を示すフローチャート図

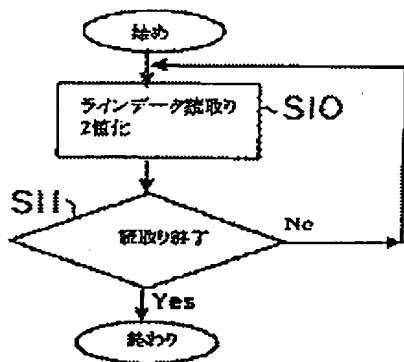


【図8】



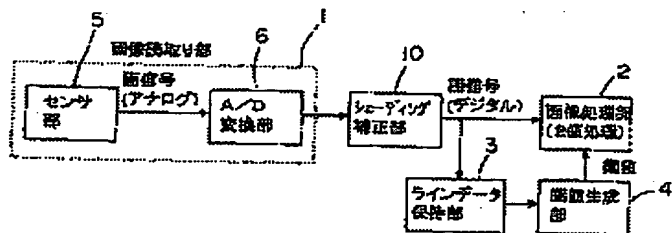
【図5】

生成した閾値で2値化をする場合のフローチャート図

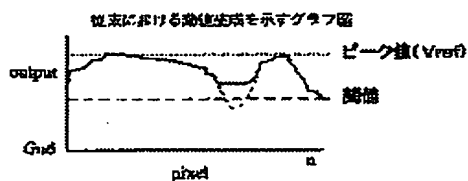


【図7】

入力データのレベル補正をする場合のブロック図

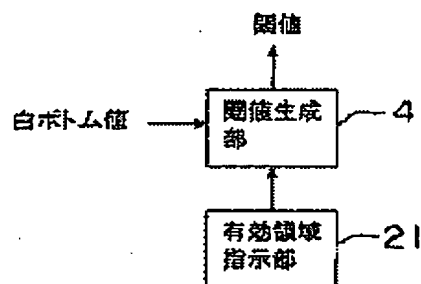


【図12】



【図10】

有効領域を指定した場合のブロック図



【図11】

従来例を示したブロック図

